

⑫ 公開特許公報(A)

平1-147063

⑤Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成1年(1989)6月8日

C 23 C 14/36

8520-4K

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑥発明の名称 マグネトロン・スパッタ装置

②特 願 昭62-306143

②出 願 昭62(1987)12月3日

⑦発明者 中 村 久 三 千葉県印旛郡八街町八街は672-20
 ⑦発明者 太 田 賀 文 千葉県印旛郡八街町八街に-129
 ⑦発明者 樋 口 靖 千葉県印旛郡八街町朝日617-2 梅ノ里寮
 ⑦発明者 石 橋 暁 茨城県竜ヶ崎市上大徳新町45
 ⑧出 願 人 日本真空技術株式会社 神奈川県茅ヶ崎市萩園2500番地
 ⑧代 理 人 弁理士 飯 阪 泰 雄

明 細 書

1 発明の名称

マグネトロン・スパッタ装置

2 特許請求の範囲

(1) 磁界発生装置とこれに近接してターゲットとを備えたマグネトロン・スパッタ装置において、前記磁界発生装置と前記ターゲットとの間に板状の磁性部材を介設し、その前記磁界発生装置の磁極間に対向する部位に複数の空隙又は磁気抵抗の特に大きい部分を形成させるようにしたことを特徴とするマグネトロン・スパッタ装置。

(2) 前記ターゲットの支持板に前記磁性部材を取付けた前記第1項に記載のマグネトロン・スパッタ装置。

3 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は基板に薄膜を形成するのに用いられるマグネトロン・スパッタ装置に関する。

〔従来の技術及びその問題点〕

マグネトロン・スパッタ装置は、基板にターゲットの材料を効率よく、その薄膜を形成させるのに用いられるものであるが、第7図はこの従来例を示し、磁性材で成るヨーク(1)上に磁極(2a)(2b)及び中心磁極(3)が形成されている。本例では、これらは永久磁石から成るもので、断面は山形を呈しているが、実際には中心磁極(3)と同心的に外側磁極(2a)(2b)が形成されている。すなわち(2a)と(2b)は一体的となっている。中心磁極(3)は上方がN極、下方がS極であり、この外方の磁極(2a)(2b)は上方がS極、下方がN極となっている。従って、中心の磁極(3)から矢印Hで示すように、磁力線Hが外側磁極(2a)(2b)に流入するようになっている。なお本例では、永久磁石で磁界発生装置を構成する場合を説明したが、これは電磁石で構成してもよい。この場合には中心磁極N-Sの周囲にコイルが巻装されることになる。磁極(2a)(2b)(3)に近接して、ターゲット支持板(4)が配設され、これにターゲット(5)が支持されている。磁力線Hは磁極(2a)と(3)、又は(3)と(2a)との間で、その方向がタ

ターゲット(5)の面に対しほぼ平行になるために、この部分において、プラズマが集中するようになっている。従って、このターゲットからイオンが飛び出すのは、ハッチングで示した部分(5a)(5b)が主とした部分であり、従ってこゝが支配的に侵食される(エロージョン)。そして、その他の部分においては、ハッチングで示されていないように、ほとんど侵食されることはなく、このターゲットを有効に利用しているとは言えない。すなわちその利用効率は非常に低いものである。

〔 発 明 が 解 決 し よ う と す る 問 題 点 〕

本発明は以上の問題に鑑みてなされ、ターゲットの使用効率の大きいマグネトロン・スパッタ装置を提供することを目的とする。

〔 作 用 〕

複数の空隙又は磁気抵抗の特に大きい部分に対向する位置で平行磁界の強度が最大となる。このような空隙又は磁気抵抗の特に大きい部分が複数、設けられることにより平行磁界の強い部分が広がり、よってターゲットのエロージョンは従来より

は、同心状に形成され、中心部(11a)、これと同心的な中間部(11b)及びこれと同心的な外周部(11c)から成っており、これらの間に空隙(12a)(12b)を形成させている。本発明の第1実施例は以上のように構成されるのであるが、次にこの作用について説明する。永久磁石の磁極(3)からは第1図の矢印で示すように、磁力線H'が流出し、大部分は中間磁性板部(11b)へと流入し、これから外方の磁極部(2a)(2b)へと外周部(11c)を介して流入する。そして部分的に磁極(3)から外方の磁極(2a)(2b)へ流れる。すなわち、従来は殆んど全ての磁力線が中央の磁極(3)から、直接、外方の磁極(2a)(2b)へ流れていったのであるが、本実施例によれば、図で示すような磁力線のいわば短絡路が形成される。従ってこのような磁力線について、その垂直成分と平行成分についてグラフで示せば、第3図のようになる。この図から明らかなように垂直成分は、ターゲット(5)の両端部において最大値を示し、これから内方に向うにつれて急激に減少し、空隙(12a)(12b)に対応する部分でほとんど

一段と均一化される。すなわち、ターゲットの利用効率を向上させることができる。

〔 実 施 例 〕

以下、本発明の実施例によるマグネトロン・スパッタ装置について、第1図乃至第6図を参照して説明する。

第1図乃至第3図は本発明の第1実施例を示すものであるが、第7図の従来例に対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

すなわち本実施例の磁界発生装置は永久磁石で構成され、その形状は同心円状である。そして、この永久磁石の磁極(2a)(2b)(3)にわずかな空隙において、ターゲット支持板(4)(いわゆるバッキングプレート)が配設される。これは従来例と同様に、磁性材ではない他の金属であり例えば、銅で成るものである。そしてこの上にターゲット(5)が支持される。そして本発明によれば、ターゲット支持板(4)に第2図に示すような形状の磁性板(4a)が埋設されている。すなわち、本実施例の磁性板(4a)

ゼロとなり、そしてターゲット(5)の中心部では極大値を示している。また、磁力線の平行成分については、ターゲット(5)の中心とターゲット(5)端部の間で、ほぼ一様なレベルを示している。これを第4図に示す従来の各成分と比較してみると、従来では平行成分はターゲットの中心部とターゲットの端部とのほぼ中間部において局在していたが、これが本実施例によれば、第3図に示すごとく、ほぼ一様に分布されている。また従来例では垂直成分はやはりターゲットの中心、及びターゲット端部において極大値を示しているが、ターゲット中心とターゲット端部の中心部分でほぼゼロとなっている。

本実施例によれば以上のような磁界分布を示すので、第1図に示すようなエロージョン(13a)(13b)が形成され、ターゲット(5)は一様に侵食されることになることにより、その利用効率は従来と比べるとはるかに高いものである。

以上の実施例で、例えば磁性板(4a)の厚みを3mmとし、これをパーマロイで形成し、空隙(12a)(12b)

幅を10mmとし、またターゲット(5)の径を6インチφ、その厚みを6mmでクロム(Cr)で成るものとすれば、ターゲット(5)の使用効率は55%であったが、同じ材料、かつ同じサイズで従来例ではその使用効率は25%であった。

第5図は本発明の第2実施例によるマグネトロン・スパッタ装置における、要部である磁性板(4)の平面形状を示すものである。すなわち本実施例では、上述の実施例の永久磁石が同心円状であったのに対し、ターゲットが長形状であり、これに対応して永久磁石も長形状となっており、その中心部に第5図に示すように磁性板(4)の中心部(2a)に対向する位置に中心磁極があり、これと長形状であるが同心的に外周の磁極が磁性板(4)の外周部(2b)に対向して構成されている。そしてこの磁性板(4)は、すでに述べたように中心部(2a)、中間部(2b)、及び外周部(2c)から成っており、これらの間には空隙(2d)が形成されている。このような実施例でも第1実施例と同様な効果を得ることは明らかである。

増大させるようにしてもよい。

また、以上の実施例では、磁性板に複数の空隙を形成させるようにしたが、これに代えてこの部分をごく薄くするようにしてもよい。すなわち、この部分を特に大きい磁気抵抗を有するようにしても空隙の場合よりは効果は小さくなるが、従来よりは利用効率を高めることができる。あるいはこれに代えて、空隙部分を非磁性材で成る材料で充てんさせたものであってもよい。すなわち、例えば同心円状に成る分割磁性材の各空隙部分に非磁性材で成る、同じく同心的な材料で充填させるようにして完全に一体物とし、これをターゲット支持板の表面に貼着させるようにしてもよい。あるいはこのような磁性材、あるいは実施例で示すような形状の磁性板を磁界発生装置とターゲット支持板の間に介設させるようにしてもよい。

また、以上の実施例では磁性板の材料としてパーマロイが用いられたが、他の磁性材であってもよいが透磁率の高い材質で好ましい。

また、以上の実施例では磁界発生装置としては

第6図は本発明の第3実施例を示すものであるが、第1実施例に対応する部分については同一の符号を付し、その詳細な説明は省略する。

本実施例によれば、ターゲット支持板(3)には第1実施例と同様に磁性板(4)が埋設されており、またこれは第1実施例と同様に同心的な形状を有するものであるが、その中心部(2a)と外周部(2b)との厚みは、中間部(2c)の厚みより大きくしてその磁気抵抗をより小なるものとしている。このようにすれば、磁極(3)から(2a)(2b)に向う磁気抵抗がより小さくなって磁束をより強くすることができ、かつ上記実施例で述べた効果を奏するものである。

以上本発明の各実施例について説明したが、もちろん本発明はこれらに限定されることなく、本発明の技術的思想に基づいて種々の変形が可能である。

例えば、以上の実施例では磁性板(4)の(3)には2つの空隙が形成されたがさらにこれを増加するようにしてもよい。すなわち、以上の実施例では磁性板は、分割構造としたが、この分割数をさらに

永久磁石を用いたが、冒頭で述べたように電磁石であってもよい。またその磁石の形状も同心^(円)的なものでなく、断面形状が同じくB型であっても中心磁極の両側に対応する磁極が相独立した磁極であっても同様な効果が得られることはもちろんである。

〔発明の効果〕

以上述べたように本発明のマグネトロン・スパッタ装置によれば、従来に比べターゲットの利用効率を一段と向上させることができ、よって生産コストを低下させることができる。また、ターゲットの交換のインターバルを従来より長くすることができる。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1実施例によるマグネトロン・スパッタ装置の部分断面側面図、第2図は第1図における磁性板の平面図、第3図は同実施例の作用を説明するためのグラフ、第4図は同実施例の作用と比較するための従来例の作用を示すグラフ、第5図は本発明の第2実施例のマグネトロ

ン・スパッタ装置に用いられる磁性板の平面図、第6図は本発明の第3実施例によるマグネトロン・スパッタ装置の部分断面側面図、及び第7図は従来例のマグネトロン・スパッタ装置の部分断面側面図である。

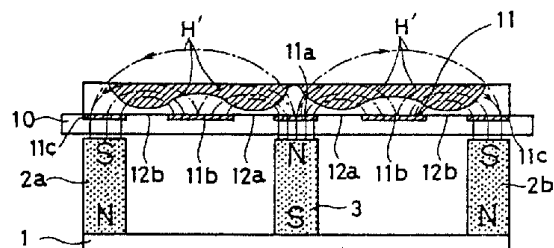
なお図において、

(11) (20) (31) 磁 性 材

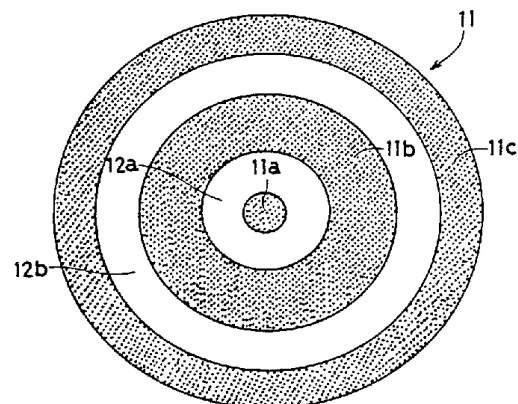
代理人

飯 阪 泰 雄

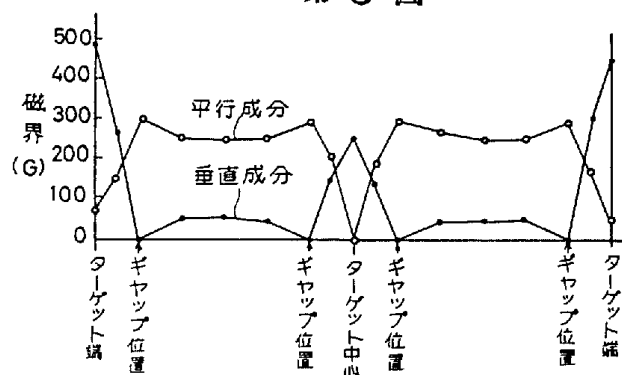
第 1 回



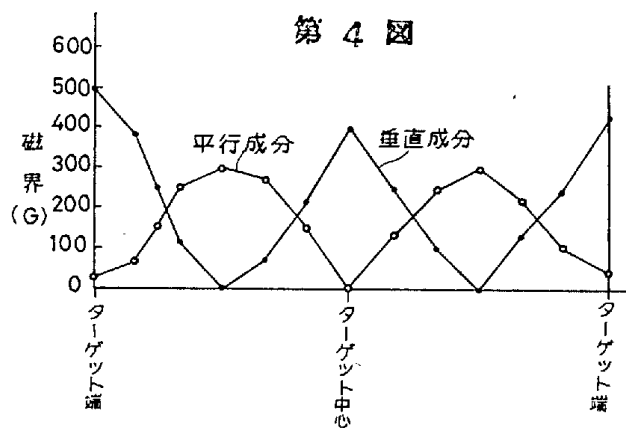
第 2 図



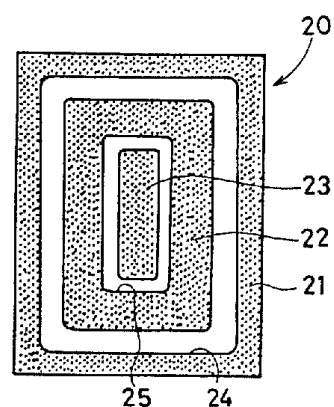
第 3 图



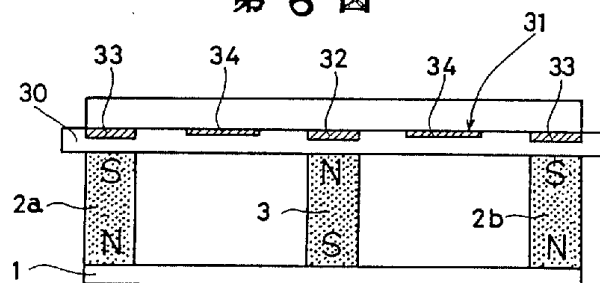
第 4 图



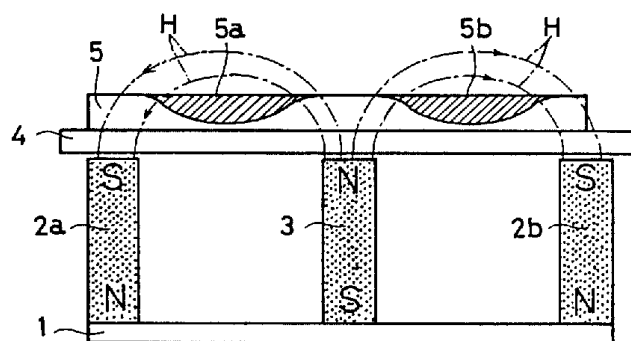
第 5 図



第 6 図



第 7 図



PAT-NO: JP401147063A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 01147063 A
TITLE: MAGNETRON SPUTTERING DEVICE
PUBN-DATE: June 8, 1989

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
NAKAMURA, KYUZO	
OTA, YOSHIFUMI	
HIGUCHI, YASUSHI	
ISHIBASHI, AKIRA	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
ULVAC CORP	N/A

APPL-NO: JP62306143
APPL-DATE: December 3, 1987

INT-CL (IPC): C23C014/36

US-CL-CURRENT: 204/298.19

ABSTRACT:

PURPOSE: To improve the utilization efficiency of a target by providing a plate- like magnetic member between a magnetic field generator and a target and forming plural voids or parts having high magnetic resistance in the magnetic field

generator.

CONSTITUTION: A target-supporting plate 10 is provided while leaving voids among magnetic poles 2a, 2b, 3 of a magnetic field generator consisting of permanent magnets. Magnetic sheets 11 are buried in the target-supporting plate 10. The magnetic sheets 11 are constituted of concentrically formed central part 11a, intermediate parts 11b, and outside peripheral parts 11c, and spaces 12a, 12b are formed among the above. The lines H' of magnetic force flow out of the magnetic pole 3 are allowed to flow mostly into the intermediate magnetic sheet part 11a and then flow via the outside peripheral parts 11c into the outward magnetic poles 2a, 2b, and, they are partially allowed to flow from the magnetic pole 3 to the outward magnetic poles 2a, 2b. By this method, a target can be uniformly eroded and the utilization efficiency of the target can be improved.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio